© THE QUEEN'S PRINTER FOR ONTARIO
1999

REPRODUCED WITH PERMISSION

L'IMPRIMEUR DE LA REINE POUR L'ONTARIO

REPRODUIT AVEC PERMISSION

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel: (416) 362-5211
Toll free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

FACTSHEET
ISSN 1184-713X ©Queen's Printer for Ontario
Agdex#: 111/622 Publication Date: 11/89
Order#: 89-174 Last Reviewed: 01/97

Title:Corn Rootworms

Division: Agriculture and Rural
History: Revision of Factsheet "Corn Rootworms", March 1986
Written by: T.R. Hartman

Table of Contents

1. Introduction
2. Biology and Description
3. Damage
4. Control Measures
5. Insecticide Performance

Introduction

Two species of rootworms damage corn in Ontario. The northern corn rootworm *Diabrotica barberi* (Smith & Lawrence) is present throughout the province; however, lower numbers are found east of Frontenac County. The western corn rootworm *Diabrotica virgifera virgifera* (LeConte), can now be found as far east as Brockville and north to Ottawa; however, the greater numbers are found only as far east as Kingston.

The spread of corn rootworm across the province started in the sixties and increased with increasing use of continuous corn. This cropping practice creates favourable conditions for the rapid reproduction and spread of this insect.

The western species is by far the more aggressive of the two. In areas where both species are present the western corn rootworms tend to be found in higher numbers than the northerns. The population of these insects is not distributed uniformly and can vary within a field, from field to field within a given area, and from one year to the next.

| Top of Page |

Biology and Description

Adult rootworms lay tiny, oval, white eggs that are less than 0.1 mm long. The eggs overwinter in the soil and begin to develop in the spring when soil temperatures reach 10 or 11E C. Larvae emerge and begin invading corn roots by mid-June. The young larvae are slender, cylindrical worms with a white body, a brown head, and have six small legs just behind the head.

Figure 1. Full-grown larvae about 1.5 cm long, white body, brown head and tail end. Soft, white pupae.

Corn rootworms go through three larval stages (instars) before they fully mature. When fully grown the worms are about 1.5 cm (2 inch) long and the thickness of a pencil lead.

Rootworm larvae migrate through the soil to nearby roots of young corn plants. They feed on the roots of corn for 3 to 4 weeks until they attain their full growth about mid-July. They then move off the roots and make a small earthen cell in the soil where they transform into soft, white pupae. Transformation to the adult takes 1 to 2 days.

Adults emerge from the pupal cases and leave the soil around the beginning of August. The adults are hard shelled beetles about 6 mm (3 inch) long. The western corn rootworm is yellow with black stripes down its wings and the northern corn rootworm is light to pale green in colour.

Figure 2. Western adult - yellow with black stripes on its wing covers.

Figure 3. Northern adult - light to pale green.

The adult rootworms feed on corn silks and tassels. The western adults also feed on the leaves of the plants. About 2 weeks after mating, the females begin laying eggs in the soil, usually in cracks close to the base of the corn plants and at depths of up to 20 cm (8 inches).

Soil moisture influences both the number of eggs laid and where the eggs are laid. Corn rootworm beetles will lay more eggs in moist soil than in dry soil. And high soil moisture content may induce the female beetles to lay their eggs near the soil surface. In Ontario, the main egg laying period usually starts in early to mid-August. Some eggs are laid in September, but, egg viability and survival rapidly declines in eggs laid later in the season. Most of the eggs are in a diapause or resting stage when laid and must go through a winter chilling before they begin development in the spring of the following year. There is only one generation of the rootworms per year.

The adults move out of the field as the corn matures. They are attracted to later maturing fields and to lush green plant growth. The adult rootworms are long-lived and many survive until the first heavy frost

| Top of Page |

Damage

By far the greatest amount of injury to the corn plant is done by the larvae in underground feeding. Economic injury by the adults above ground is uncommon.

Larval Injury

The larvae are attracted to the corn roots by carbon dioxide given off by the roots. The tiny worms begin f eeding on root hairs and as they grow they tunnel, channel, and gouge the larger roots. With severe infestations, both main and brace roots in the soil may be completely destroyed.

Figure 4. Severely damaged vs. normal root system.

Plants with a reduced root system lack vigour due to interference with the uptake of nutrients and moisture. In addition, weakened plants may lean or lodge, especially during a rain or windstorm. In an attempt to straighten, they bend or elbow upwards, hence the term "goosenecked" plants. When lodging is bad, harvest losses may also contribute to yield reduction.

Figure 5. Goose-necked plants caused by larval feeding on roots.

Adult Injury

Adults of both species feed on corn silks from August to first frost. Field corn can withstand heavy adult populations (10 adults per ear) at pollination without economic loss. In Ontario, most corn has pollinated before peak adult emergence, therefore ear damage is not common. However, if corn is planted late or if a late-silking hybrid is used and a large number of beetles are present, economic damage could occur because of reduced pollination. After pollination is complete, beetle feeding no longer presents a threat to yield.

Figure 6. Barren ears caused by reduced pollination.

| Top of Page |

Control Measures

When extensive goose-necking occurs throughout a corn field, one of two measures may be taken the following year.

1. Cultural

(a) Almost all rootworm eggs are laid in corn fields. The larvae that hatch from those eggs can survive only on corn roots, therefore, rotation with another crop for one year will almost eliminate the risk of rootworm damage. The feasibility of rotation should be critically evaluated if rootworms become a problem in a field. **Rotate the corn whenever it is economically sound.**
(b) Deep-rooted hybrids and adequate fertility provide an optimum advantage to the plant. Hybrids with the ability to rapidly regenerate roots also help to minimize losses.

2. Chemical

Where it is impractical or undesirable to practice rotation, one of the soil insecticides listed for use on corn rootworm in OMAFRA Publication 296, *Field Crop Recommendations*, may be used.

Most of the soil insecticides used for corn rootworm control are applied in a band, at least 15 cm wide, over top of the row at planting. It is recommended that band applicators be set in front of the press wheels to help incorporate the insecticide and to help reduce drift. Some products are also registered for use in-furrow and may be applied directly into the seed furrow openers.

| Top of Page |

Insecticide Performance

The level of performance of any insecticide can be affected by a number of factors, including: proper calibration, placement, incorporation, planting date, physical and chemical properties of the insecticide, soil factors and the weather. Clearly, the most essential elements are proper calibration and application. **All insecticide applicator units should be calibrated every year** to ensure the proper amount of insecticide is applied.

Placement of the insecticide is also very important primarily because placement and incorporation are closely related. Even in corn no-tilled into heavy surface residue, in-furrow and band applications are equally effective provided, when banding, the bander is placed such that the granules are incorporated by the action of the furrow-closing wheels or presswheels. All registered products are labelled for application as bands. In some cases the presswheel or furrow-closing wheel will adequately mix the insecticide into the soil to bring it in contact with soil moisture for activation, however, spring tines or drag chains will further help incorporate the insecticide.

If in-furrow is the placement of choice producers should be aware that Counter is the only rootworm insecticide recommended for placement in-furrow.

Date of planting can also affect the performance of rootworm insecticides. Naturally, the greater the time between application and egg hatch (i.e., early planting), the greater the opportunity for the concentration of the insecticide to be reduced to an ineffective dosage in the soil.

Soil moisture is probably the key nonbiological factor affecting the ultimate level of control with a soil insecticide. Too much or too little soil moisture can adversely affect any insecticide. Under dry soil conditions, the insecticide is not distributed adequately in the soil solution and profile. On the other hand, extremely wet conditions may leach the insecticide out of the soil profile or carry it away with surface run-off.

There appears to be greater variability in controlling corn rootworms with soil insecticides than ever before. Producers should be aware of the relative risk associated with their strategy for managing corn rootworms. Crop rotation is still~the best method of controlling corn rootworms, provided volunteer corn was not a problem in the crop preceding corn.

| Top of Page |

This Factsheet was authored by: T.R. Hartman, formerly Crop Technology

For more information contact Albert Tenuta , Field Crop IPM Specialist

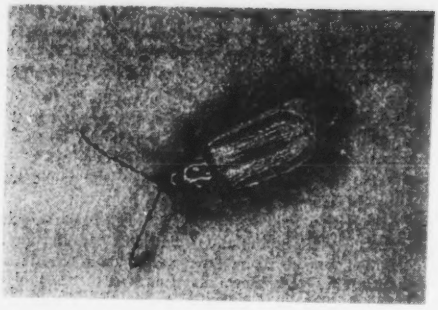
| Top of Page |

Ontario
This page maintained by the Government of Ontario

This information is provided as a public service, but we cannot guarantee that the information is current or accurate.
Readers should verify the information before acting on it.

Feedback and technical inquiries to: crops@gov.on.ca
©Copyright 1999 Queen's Printer for Ontario

#1

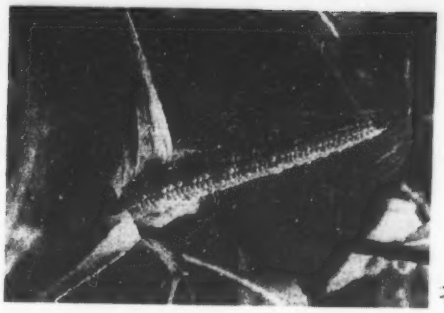


#2

#3

#4

#5



#6

ONTARIO ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales
| site principal | commentaires | recherche | plan du site | english |
PAGE D'ACCUEIL | NOUVEAUTÉS | CALENDRIER | PRODUITS | COMMUNIQUÉS

FICHE TECHNIQUE
ISSN 1198-7138 Imprimeur de la Reine pour l'Ontario
Agdex: 111/622 Date de publication: 07/90
Commande no. 90-131 Dernière révision: 07/90

Titre: Chrysomèles des racines du maïs

Division: Agriculture et Affaires rurales
Situation:
Rédacteur: T.R. Hartman

Table des matières

- Introduction
- Description et biologie
- Dommages
- Dommages causés par les larves
- Dommages causés par les adultes
- Mesures de prévention
- Efficacité des insecticides

Introduction

Il y a deux espèces de chrysomèles des racines qui endommagent le maïs en Ontario. La chrysomèle des racines du nord Diabrotica barberi (Smith & Lawrence) se retrouve dans toute la province, mais en moins grand nombre à l'est du comté de Frontenac. On peut maintenant retrouver la chrysomèle des racines de l'ouest Diabrotica virgifera virgifera (LeConte) aussi à l'est que Brockville et au nord jusqu'à Ottawa, mais le plus grand nombre se retrouve à l'ouest de Kingston.

La propagation de la chrysomèle des racines à travers la province a commencé dans les années soixante et s'est aggravée à cause de la monoculture du maïs. Cette pratique culturale crée des conditions favorables à la reproduction rapide des insectes et à leur propagation.

L'espèce de l'ouest est de loin la plus agressive des deux. Dans les régions où l'on retrouve les deux espèces, les chrysomèles de l'espèce de l'ouest sont souvent plus nombreuses que celles de l'espèce du nord. La distribution de ces populations d'insectes n'est pas uniforme; elle varie à l'intérieur d'un champ, d'un champ à l'autre dans une région spécifique ainsi que d'une année à l'autre.

| Haut de la page |

Description et biologie

Les adultes pondent de petits oeufs blancs et ovales de moins de 0,1 mm de longueur. Les oeufs hivernent dans le sol et commencent à se développer au printemps quand la température du sol atteint 10 ou 11 °C. Après leur émergence, les larves commencent à envahir les racines du maïs à partir de la mi-juin. Les jeunes larves sont des vers minces et cylindriques au corps blanc muni de six petites pattes situées juste derrière la tête de couleur brune (figure 1). Les chrysomèles des racines du maïs passent par trois stades larvaires (mues) avant de devenir adultes. Lorsque leur développement est complet, les vers mesurent environ 1,5 cm (1/2 po) de long et ont l'épaisseur de la mine d'un crayon.

Les larves de la chrysomèle des racines migrent dans le sol vers les racines des

jeunes plants de maïs. Elles se nourrissent de ces racines pour une période de 3 à 4 semaines jusqu'à ce que leur développement soit complet à la mi-juillet environ. Puis, elles s'éloignent des racines et se construisent une petite cellule de terre dans le sol dans laquelle elles se transforment en pupes molles de couleur blanche. Les pupes prennent 1 ou 2 jours pour se transformer en adultes.

Les adultes émergent des cases pupales et sortent du sol vers le début d'août. Les adultes sont des coléoptères à carapace dure d'environ 6 mm (1/4 po) de long. La chrysomèle des racines du maïs de l'ouest est jaune avec des bandes noires longitudinales sur les ailes, alors que celle du nord est de couleur vert pâle (figures 2 et 3).

Les adultes se nourrissent des soies et des panicules du maïs. Les adultes de l'espèce de l'ouest se nourrissent aussi des feuilles des plants. Environ 2 semaines après l'accouplement, les femelles commencent à pondre leurs oeufs dans le sol, habituellement dans des crevasses près du pied des plants à des profondeurs pouvant aller jusqu'à 20 cm (8 po).

L'humidité du sol influe sur le nombre d'oeufs pondus ainsi que sur l'emplacement de la déposition des oeufs. Les chrysomèles pondent plus d'oeufs dans un sol humide que dans un sol sec. Dans un sol à forte teneur en humidité, les femelles peuvent pondre leurs oeufs plus près de la surface. En Ontario, la principale période de ponte commence en général entre le début et le milieu d'août. Une partie de la ponte se fait également en septembre mais, plus la ponte est tardive plus la viabilité et la survie des oeufs baissent rapidement. La plupart des oeufs pondus sont dans un état de dormance ou diapause et doivent subir le gel de l'hiver avant de commencer leur développement au printemps suivant. Il n'y a qu'une génération de chrysomèles des racines du maïs par année.

Les adultes sortent d'un champ à mesure que le maïs parvient à maturité, car ils sont attirés par les plants plus jeunes des variétés de maïs plus tardives. Les adultes vivent assez longtemps; plusieurs peuvent survivre jusqu'aux premières grandes gelées.

| Haut de la page |

Dommage

C'est l'alimentation des larves au niveau des parties souterraines des plants de maïs qui cause de loin les dommages les plus importants. Il est assez rare de constater des pertes économiques dues à l'alimentation de l'adulte sur les parties aériennes des plants de maïs.

| Haut de la page |

Dommages causé par les larves

Le gaz carbonique que libèrent les racines du maïs attirent les larves. Les petits vers commencent par se nourrir des poils absorbants des racines, puis, à mesure qu'ils grossissent, creusent des tunnels et des trous dans les plus grosses racines. Lors de graves infestations, la racine principale et les racines d'ancrage peuvent être complètement détruites (figure 4).

Les plants dont le système radiculaire est endommagé sont peu vigoureux, car ils ne peuvent absorber suffisamment d'eau et d'éléments nutritifs. De plus, des plants affaiblis peuvent pencher ou verser, surtout pendant une pluie ou une tempête. Dans un effort pour se redresser, les plants se recourbent et prennent la forme caractéristique du " col de cygne" (figure 5). Si la verse a été importante, les pertes à la récolte peuvent aussi contribuer à la diminution des rendements.

| Haut de la page |

Dommages causés par les adultes

Les adultes des deux espèces de chrysomèles se nourrissent des soies du maïs, du mois d'aoft aux premières gelées. Le maïs peut tolérer des populations d'adultes importantes (10 adultes par épi) au moment de la pollinisation sans

pertes économiques. En Ontario, la plupart des variétés de maïs ont été pollinisées avant l'émergence en masse des adultes et par conséquent, les dommages aux épis sont rares. Cependant, s'il s'agit d'un semis tardif ou d'un hybride qui produit des soies tardivement et qu'un grand nombre d'insectes est présent, des pertes économiques peuvent s'ensuivre à cause d'une pollinisation réduite (figure 6). Quand la pollinisation est terminée, l'alimentation des adultes n'occasionne plus de diminution de rendements.

| Haut de la page |

Mesures de prévention

Si un grand nombre de plants dans un champ de maïs ont les tiges en col de cygne, il est possible d'avoir recours l'année suivante à l'une des deux mesures de prévention décrites ci-dessous.

1. Méthode culturale

(a) La majeure partie des oeufs sont pondus dans les champs de maïs. Après l'éclosion des oeufs, les larves ne peuvent survivre que sur les racines du maïs. Par conséquent, la rotation du maïs avec une autre culture éliminera presqu'entièrement les risques de dommages par les chrysomèles. On recommande d'évaluer la faisabilité d'une rotation si les chrysomèles causent beaucoup de dommages au champ. **Effectuez une rotation du maïs chaque fois que des avantages économiques la justifient.**

(b) L'utilisation d'hybrides à enracinement profond et une fertilisation adéquate favorisent une croissance optimale des plants. De même, l'utilisation d'hybrides dont les racines se regénèrent rapidement aide à réduire les pertes au minimum.

2. Méthode chimique

Dans le cas où il est impossible ou peu souhaitable d'effectuer une rotation, il est possible d'utiliser un des insecticides pour la lutte contre les chrysomèles des racines du maïs recommandés pour l'application au sol dans la publication 296F du MAAARO, Recommandations pour les grandes cultures.

La plupart des insecticides du sol utilisés pour la lutte contre les chrysomèles des racines du maïs s'appliquent en bandes d'au moins 15 cm de largeur sur le dessus du rang au moment du semis. Les distributeurs pour l'application en bande devraient être placés à l'avant des roues tasseuses pour faciliter l'incorporation de l'insecticide et diminuer la dérive. L'insecticide Counter 15G est aussi homologué pour usage dans le sillon et peut y être appliqué en le faisant descendre directement dans l'ouvre-sillon.

| Haut de la page |

Efficacité des insecticides

Un certain nombre de facteurs influent sur la performance d'un insecticide: la calibration de l'équipement, la localisation ou l'incorporation de l'insecticide, la date du semis, les propriétés physiques et chimiques de l'insecticide, le sol et les conditions climatiques. Evidemment, une calibration et une application adéquates sont les facteurs les plus importants. **On devrait calibrer toutes les unités de distribution des insecticides à chaque année** pour appliquer la quantité appropriée d'insecticide. La localisation de l'insecticide est aussi importante puisque la localisation et l'incorporation sont étroitement reliées. Même dans un système de semis direct du maïs dans un champ à forte épaisseur de résidus de récolte, les applications d'insecticides incorporés dans le sillon ou appliqués en bandes sont aussi efficaces à condition que le distributeur pour l'application en bandes soit placé de façon à ce que les granules soient incorporées par les roues de recouvrement du sillon ou roues tasseuses. Tous les produits homologués sont recommandés pour des applications en bandes. Dans certains cas, la roue tasseuse ou la roue de recouvrement du sillon pourra mêler adéquatement l'insecticide dans le sol de manière à ce qu'il entre en contact avec l'humidité du sol et soit activé. Cependant les dents flexibles ou les chaînes trainantes derrière le couvre-sillon vont contribuer à faciliter l'incorporation de l'insecticide.

Si l'incorporation dans le sillon est privilégiée, les producteurs doivent savoir que Counter est le seul insecticide contre les chrysomèles des racines du maïs homologué pour cette façon de l'utiliser.

La date du semis peut aussi influer sur la performance des insecticides. Evidemment, plus l'intervalle de temps entre l'application de l'insecticide et l'éclosion des oeufs est grand (i.e. semis hâtif), plus la concentration de l'insecticide risque d'être réduite et sans effet.

L'humidité du sol est probablement le facteur non biololique clé qui détermine l'efficacité d'un insecticide pour usage au sol. Un manque ou un excès d'humidité aura des effets néfastes sur l'insecticide. Si le sol est sec, l'insecticide n'est pas distribué adéquatement dans la solution du sol et dans le profil du sol. A l'opposé, un sol extrêmement humide peut mener au lessivage de l'insecticide en profondeur ou à son transport dans l'eau de ruissellement de surface.

Il semble que la lutte chimique contre les chrysomèles des racines du maïs donne des résultats plus variables qu'auparavant. Les producteurs doivent donc être au courant des risques associés à leur stratégie de lutte contre ces insectes. La rotation des cultures est encore la meilleure méthode de lutte contre les chrysomèles des racines du maïs à condition que le maïs adventice ne soit pas un problème dans la culture précédant le maïs.

Figure 1. Larves au développement complet mesurant 1,5 cm de long; le corps est blanc, la tête et l'extrémité sont brunes. Pupes blanches et molles.

Figure 2. Adulte de l'espèce de l'ouest; le corps est jaune recouvert de bandes longitudinales noires sur les élytres.

Figure 3. Adulte de l'espèce du nord de couleur vert pâle.

Figure 4. Racines gravement endommagées comparées à des racines saines.

Figure 5. Plants en col de cygne dus à l'alimentation des larves sur les racines.

Figure 6. Epis sans grains dus à une mauvaise pollinisation.

Cette fiche a été redigée par: T.R. Hartman, Culture

Pour plus amples informations contacté: Albert Tenuta , spécialiste, lutte intégrée contre les ennemis des grandes cultures

| Haut de la page |

| Page d'accueil des Cultures |

| Site principal | Commentaires | Recherche | Plan du site | English |
| Page d'accueil | Nouveautés | Calendrier | Produits | Communiqués |

Ontario
Ce site est mis à jour par le gouvernement de l'Ontario

Les renseignements de ce site sont fournis à titre de service au public. On ne peut garantir que l'information est à jour ou
exacte. Les lecteurs devront vérifier l'information avant de s'en servir.

Vos commentaires et questions techniques à: crops@omafra.gov.on.ca
©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2000

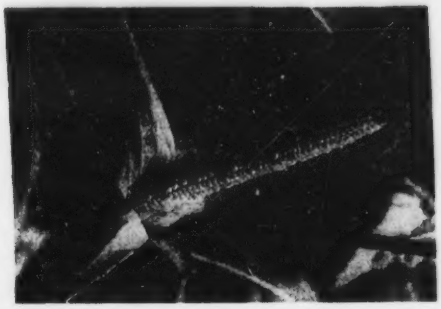
#1

#2

#3

#4

#5



6